

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 31 06 421.3
20. 2. 81
11. 11. 82

71 Anmelder:
STEAG AG, 4300 Essen, DE

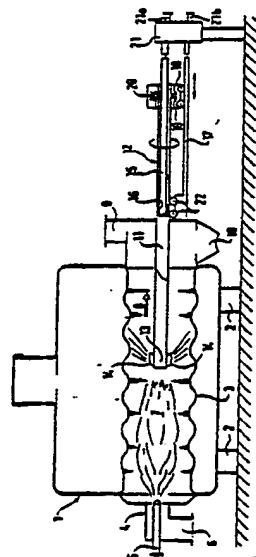
72 Erfinder:
Adrian, Fritz, Dipl.-Ing., 4030 Ratingen, DE

DE 3106421 A1

54 Verfahren zur Reinigung des Flammrohres eines mindestens mit einem Flammrohr versehenen Kessels und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Flammrohre von Flammrohrkesseln oder Flammrohr-Rauchrohrkesseln müssen bei Einsatz aschereicher Brennstoffe öfter gereinigt werden, um die Wärmeübertragung durch Ascheablagerungen nicht zu sehr absinken zu lassen und um der Gefahr von Aufsinterungen oder Brockenbildung vorzubeugen. Um die Wandung des Flammrohrs (3) auf einfache Weise reinigen zu können wird vorgeschlagen, daß die Wandung des Flammrohrs mit einem Blasmedium bereichsweise aufeinanderfolgend angeblasen wird, wobei die Blasrichtung mit der Rauchgasströmung einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt. Bei einer bevorzugten Reinigungseinrichtung zur Durchführung der Reinigung ist ein Langrohrbläser (12) mit einem in das eine Ende des Flammrohrs (3) ein- und ausfahrbarem Blasrohr vorgesehen, an dessen vorderem Ende ein Blasdüsenkopf (13) angeordnet ist, dessen vorzugsweise durch Blasdüsen (14) bestimmte Blasstrahlrichtung mit der Rauchgasströmung (8) einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt. Vorzugsweise ist der Langrohrbläser ein Langrohrschraubbläser, dessen Blasdüsenkopf mit mindestens zwei in Umfangsrichtung gegeneinander versetzten Blasdüsen versehen ist. An dem nicht vom Langrohrbläser eingenommenen Ende des Flammrohrs kann mindestens ein Brennmedlumbrenner (4) angeordnet sein oder ihm ist eine Vorfeuerung vorgeschaltet.

(31 06 421)



DE 3106421 A1

Verfahren zur Reinigung des Flammrohres eines mit mindestens einem Flammrohr versehenen Kessels und Reinigungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung des Flammrohres eines mit mindestens einem Flammrohr versehenen Kessels, welches bei Betrieb des Kessels von einem Rauchgas in vorgegebener Richtung durchströmt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Flammrohres mit einem Blasmedium bereichsweise aufeinanderfolgend angeblasen wird, wobei die Blasrichtung mit der Rauchgasströmungsrichtung einen Winkel kleiner als 90° einschließt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung mittels mindestens zweier getrennter Blasmediumstrahlen geblasen wird, derart, daß die Blasstrahlauftreffbereiche auf der Wandung des Flammrohres gegeneinander versetzte schraubenlinienartige Bahnen beschreiben.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß als Blasmedium Preßluft oder Dampf eingesetzt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich Wasser auf die Flammrohrwandung aufgesprüht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Gemisch aus Wasser und mindestens einem Additiv aufgesprüht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß das Anblasen bei Betrieb des Kessels erfolgt.
7. Reinigungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-6,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Langrohrbläser (12) mit einem in das eine Ende des Flammrohres (3) ein- und ausfahrbarem Blasrohr (11) vorgesehen ist, an dessen vorderem Ende ein Blasdüsenkopf (13) angeordnet ist, dessen Blasstrahlrichtung (14, 14) mit der Rauchgasströmungsrichtung (8) einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt.
8. Einrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Langrohrbläser ein Langrohrschraubbläser (12) ist, dessen Blasdüsenkopf (13) mit mindestens zwei, in Umfangsrichtung gegen-

einander versetzten Blasdüsen (14, 14) versehen ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, daß die Blasdüsen sich in Achsrichtung des Flammrohres (3) bzw. des Blasrohres (11) erstreckende Flachdüsen (14, 14) sind.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7-9,

dadurch gekennzeichnet, daß zwei diametral angeordnete Blasdüsen (14, 14) vorgesehen sind.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7-10,

dadurch gekennzeichnet, daß am Blaskopf (13) gesonderte Blasdüsen für das Blasmedium und für ein Hilfsmedium vorgesehen sind.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7-11,

dadurch gekennzeichnet, daß am anderen Ende des Flammrohres (3) mindestens ein Brennstoffbrenner (4) angeordnet ist, auf den das Blasrohr (11) zu- und fortbewegbar ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7-11,

dadurch gekennzeichnet, daß dem anderen Ende eine

20.02.81

3106421

- 4 -

Vorfeuerung vorgeschaltet ist, auf die das Blasrohr
(11) zu- und fortbewegbar ist.

Verfahren zur Reinigung des Flammrohres eines mindestens mit einem Flammrohr versehenen Kessels und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung des Flammrohres eines mit mindestens einem Flammrohr versehenen Kessels, welches bei Betrieb des Kessels von einem Rauchgas in vorgegebener Richtung durchströmt wird.

Flammrohrkessel oder Flammrohr-Rauchrohrkessel werden vielfach mittels wurfbeschickter Planroste, Kleinwandroste, mechanischer Schürroste oder mittels Gas- oder Ölbrennern beheizt. Die Festbrennstoffe für die Rostfeuerungen sind meistens hochwertig und aschearm, so daß eine Reinigung des der Flamme bzw. dem Rauchgas ausgesetzten Rohres zwar in gewissen Zeitabständen erforderlich wird, jedoch bei Kesselstillstand von Hand durchgeführt werden kann. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Roste relativ niedrige Wärmebelastung aufweisen, wodurch Ascheanbackungen an den Rohren und Brockenbildung durch Sinterung vermieden wird.

Bei Verbrennung von aschereicherer und damit preiswertere Kohle, die zweckmäßigerweise mittels Kohlestaubbrenner entweder direkt in dem Flammrohr oder in einer Vorfeuerung verbrannt wird, oder bei der Verwertung von Abfallbrennstoffen und Ballastkohle in dem Flammrohr vorgeschalteten Wirbelschichtfeuerungen wird es notwendig,

das einzelne Flammrohr öfter zu reinigen, um einerseits die Wärmeübertragung an das Rohr durch Ascheablagerungen nicht zu sehr absinken zu lassen, und um andererseits der Gefahr von Ansinterungen oder Brockenbildung vorzubeugen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit dem die Wandung des Flammrohres auf einfache Weise gereinigt werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Wandung des Rohres mit einem Blasmedium bereichsweise aufeinanderfolgend angeblasen wird, wobei die Blasrichtung mit der Rauchgasströmungsrichtung einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt.

Das Anblasen von Heizflächen mit einem Blasmedium ist an sich bekannt, nicht bekannt ist jedoch die Blasrichtung des Blasmediums unter einem bestimmten Winkel zur Strömungsrichtung des Rauchgases auszurichten. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die Wandung des Flammrohres stets schräg in Strömungsrichtung des Rauchgases angeblasen. Staubablagerungen werden auf diese Weise in Rauchgasströmungsrichtung aufgewirbelt und transportiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl bei Betrieb des Kessels als auch bei Kesselstillstand durchgeführt.

werden. Bei Kesselbetrieb unterstützt das Rauchgas insbesondere den Transport des abgeblasenen Staubes in Strömungsrichtung des Rauchgases.

Bei Durchführung des Verfahrens während des Kesselbetriebes ist es zweckmäßig, wenn die Wandung mittels mindestens zweiter, getrennter Blasmediumstrahlen angeblasen wird, derart, daß die Blasstrahlauftreffbereiche auf der Wandung des Flammrohres gegeneinander versetzte, schraubenlinienartige Bahnen beschreiben.

Die Zahl der Blasmediumstrahlen wird so gewählt, daß die ausreichend stabile Flammenbildung im Flammenrohr beim Blasvorgang nur in kleinen Bereichen gestört wird, wenn der Bläser im Flammenrohr im Flammenbereich arbeitet. Der Einsatz von Langrohrschraubbläsern an Heizflächen von Dampferzeugern ist an sich bekannt.

Weitere Unteransprüche richten sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Erfindung ist weiterhin auf eine Reinigungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-6 gerichtet.

Die Reinigungseinrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein Langrohrbläser mit einem in das eine Ende des Flammrohres ein- und ausfahrbarem Blasrohr vorgesehen ist, an dessen vorderem Ende ein Blasdüsenkopf angeordnet ist, dessen Blasstrahlrichtung mit der Rauchgasströmungsrichtung einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt.

Da die Blasstrahlrichtung des Blasdüsenkopfes mit der Rauchgasströmungsrichtung stets einen Winkel $< 90^\circ$ einschließt, ist sichergetellt, daß bereits bei Einfahren des Blasrohres in das Rohr des Kessels der aufgewirbelte Staub und die losgelösten Festteilchen in Rauchgasströmungsrichtung transportiert werden. Beim Herausfahren des Blasrohres in Strömungsrichtung wird dann die Asche vollends aus dem Rohr entfernt. Da die Ausbildung des Blasdüsenkopfes mit einem gleichzeitig die gesamte Innenwandung des Rohres in Umfangsrichtung abdeckenden Blasstrahl schwierig ist und ein so gestalteter Blaskopf mit relativ hohem Druck beaufschlagt werden muß, ist es zweckmäßig, daß der Langrohrbläser als Langrohrschraubbläser ausgebildet ist, dessen Blaskopf mit mindestens zwei in Umfangsrichtung des Blaskopfes gegeneinander versetzten Blasdüsen versehen ist.

Der Vorschub der Schraubbewegung und die Ausbildung der Blasdüsen sind so aufeinander abgestimmt, daß die Wandung des Rohres vollständig abgeblasen wird.

Vorzugsweise sind die Blasdüsen sich in Achsrichtung des Rohres bzw. des Blasrohres erstreckende Flachstrahldüsen. Somit trifft auf die Wandung des Rohres ein sich in Achsrichtung erstreckender breiter Strahl auf. Die Breite des Auftreffbereichs des einzelnen Blasstrahls auf der Wandung des Flammenrohres sollte in einer solchen Beziehung zur Steigungshöhe der Schraubbewegung stehen, daß die sich einstellenden schraubenlinienartigen Auftreffbahnen auf der Wandung sich berühren oder etwas überlappen.

Es kann zweckmäßig sein, aus den Blasdüsen zusammen mit dem Blasmedium auch Wasser auf die Rohrwandung zu sprühen oder dieses aus getrennten Düsen am Blasdüsenkopf auszublasen, um - wie an sich bekannt - angesinterte Aschenbrocken zu lösen oder so weit in sich zu zerrütten, daß sie abgeblasen werden können.

Dem zu versprühenden Wasser können auch Additive zugesetzt werden, um die Haftfähigkeit oder die chemische Aggressivität der Schlacke zu vermindern.

Anhand der beigefügten Figur soll das erfindungsgemäße Verfahren und eine Ausführungsform der Reinigungseinrichtung im Zusammenhang mit einem Flammrohrkessel beschrieben werden.

Gemäß der Figur ist ein Flammrohrkessel 1 auf einer Unterstützung 2 angeordnet. Dem einen Ende des Flammrohres 3 ist ein Brenner 4 zugeordnet. Der Brenner 4 weist eine Luftzuführung 5 und eine Brennstoffzuführung 6 auf. Bei Betrieb des Flammrohrkessels brennt in dem in der Figur linken Bereich des Flammrohres eine Flamme 7. Das bei der Verbrennung entstehende Rauchgas strömt durch das Flammrohr 3 in Richtung des Pfeiles 8 in einen dem anderen Ende des Kessels 4 zugeordneten Rauchgasabzug 9, dessen unteres Ende als Aschetrichter 10 ausgebildet ist. Dem Aschetrichter 10 ist eine nicht gezeigte Ascheaus-trageeinrichtung zugeordnet.

Durch den Rauchgasabzug 9 ist ein Blasrohr 11 eines Lang-rohrschaubblägers 12 hindurchgeführt. Am vorderen Ende des Blasrohres 11 ist ein Blaskopf 13 mit zwei diametral zueinander angeordneten und nach hinten gerichteten Flachstrahlblasdüsen 14 vorgesehen. Die Öffnungen der Flachstrahldüsen erstrecken sich im wesentlichen in axialer Richtung des Flammrohres 3 bzw. des Blasrohres 11 und die beiden Blasstrahlen schließen mit dem Rauchgasströmungsrichtungspfeil 8 jeweils einen Winkel von angenähert 60° ein, wobei das aus den Flachstrahldüsen austretende Blasmedium eine gewisse Auffächerung zeigt, wie dies in der Figur dargestellt ist. Das Blasrohr ist axial verschieblich und drehbar bezüglich eines in das offene Ende

des Blasrohres eingreifenden Zuleitungsrohres 15 angeordnet. Zwischen dem Zuleitungsrohr 15 und der Innenfläche des Blasrohres 11 ist eine Stopfbuchse 16 eingebracht.

Auf einer Traverse 17 wird ein Antriebswagen 18 in Richtung des Doppelpfeiles hin und her verfahren.

Auf dem in den Antriebswagen 18 eingreifenden Ende des Blasrohres 11 ist ein Zahnrad 19 befestigt, das durch ein im Antriebswagen 18 angeordnetes, angetriebenes Ritzel in Drehbewegung versetzt werden kann. Langrohrschraubblätter werden z.Zt. von der Firma Bergemann, Wesel, geliefert. Es wird auch auf "Fachkunde für den Dampfkraftwerksbetrieb" Vereinigung der Großkesselbesitzer, 1. Aufl. 1962, Vulkan-Verlag Essen, S. 257 verwiesen. Der nicht gezeigte Antrieb für das Ritzel 20 ist ggf. auch umsteuerbar. Aus der letzteren Literaturstelle geht hervor, daß anstelle einer starren Zuleitung 15 das hintere Ende des Blasrohres auch mit einem flexiblen Schlauch mit dem Anschlußkasten 21 verbunden werden kann. Der Anschlußkasten 21 mit zwei Versorgungsanschlüssen 21 a und 21 b versehen, über das Blasmedium (z.B. Dampf oder Preßluft) und Wasser als Hilfsmedium und andere Additive im bereits erwähnten Sinne zugeführt werden können. Wenn Wasser getrennt ausgebildeten Düsen im Blaskopf zugeführt werden soll, kann z.B. eine zum Zuleitungsrohr 15 koaxiales Zuleitungsrohr verwenden-

det worden, das mit einem entsprechenden zum Blasrohr 11 koaxialen Rohr in Drehverschiebeeingriff steht und gesondert zu den getrennt ausgebildeten Düsen geführt ist.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann das Blasrohr 11 nochmals durch geeignete Rollen 22 gelagert sein, um z.B. eine zwischen Rauchgasabzug und Außenfläche des Blasrohres vorgesehene Dichtung zu entlasten.

Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Düsen auf die Mantelfläche eines Rohres aufgebracht. Es ist aber auch denkbar, die Düsen in die Mantelfläche des Rohres 11 zurückgesetzt auszubilden, so daß das Blasrohr bei Nichtbenutzung völlig aus dem Rauchgasabzug 9 herausgezogen werden kann.

Bei einem Flammrohr-Rauchrohrkessel wird der Rauchgasabzug 9 durch eine ebenfalls mit einem Aschentrichter ausgerüstete Rauchgasumlenkkammer ersetzt und der Rauchabzug an einem Ende der Rauchgasrohre angeordnet.

Wenn an dem einen Ende des Flammrohres eine Vorfeuerung vorgesehen ist, ist es auch möglich, den Langrohrbläser in der Figur auf der linken Seite anzuordnen. Die Blasrichtung der Blasdüsen schließt dann mit der Einfahrriichtung des Blasrohres 11 einen Winkel $> 90^\circ$ ein, so daß die Blas-

3106421

13

richtung mit der Rauchgasströmung wieder einen Winkel
< 90° einschließt.

14
Leerseite

3106421

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3106421
F23J 3/00
20. Februar 1981
11. November 1982

NACHGEREICHT

-15-

